

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-063597

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H01M 6/16

H01M 2/10

H02J 7/00

H02J 7/00

(21)Application number : 07-213115

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 22.08.1995

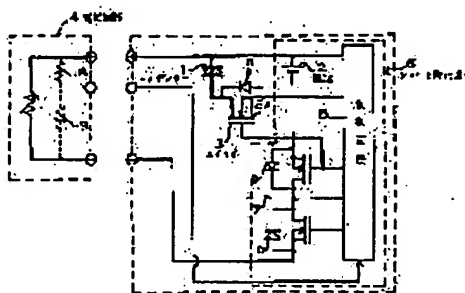
(72)Inventor : AMEZUTSUMI TORU  
ITO KEIICHI

## (54) BATTERY PACK WITH BUILT-IN CAPACITOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively prevent decrease in output voltage in high rate discharging by connecting a capacitor having large capacitance to a battery in series, and in addition prevent the discharging of the battery caused by the leak current of the capacitor.

**SOLUTION:** A switch 3 which turns on when a battery pack is mounted on an electric appliance 4 and turns off when the battery pack is removed from the electric appliance 4 is connected between a capacitor 1 and a battery 2. The switch 3 connects the capacitor 1 to the battery 2 in parallel when battery pack is mounted on the electric appliance 4, and separates the capacitor 1 from the battery 2 when the battery pack is removed from the electric appliance 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3469681

[Date of registration] 05.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 6/16			H 0 1 M 6/16	Z
			2/10	E
H 0 2 J 7/00			H 0 2 J 7/00	S
	3 0 2			3 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-213115

(22) 出願日 平成7年(1995) 8月22日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 雨堤 徹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 伊藤 桂一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

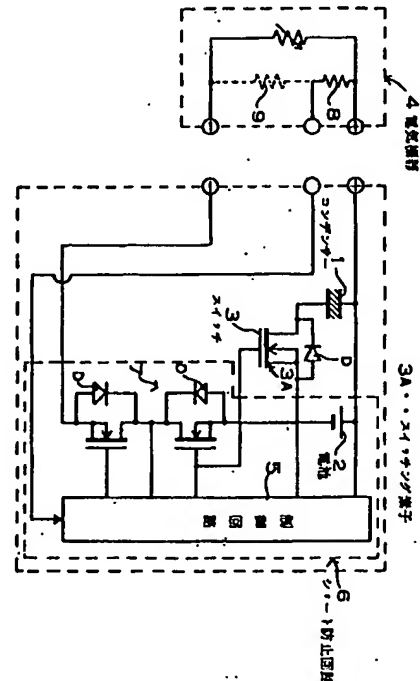
(74) 代理人 弁理士 豊栖 康弘

(54) 【発明の名称】 コンデンサーを内蔵するバック電池

(57) 【要約】

【課題】 大容量のコンデンサーを電池と直列に接続して、大電流放電するときの出力電圧の低下を効果的に防止し、さらに、コンデンサーの漏れ電流に起因する電池の放電を防止する。

【解決手段】 コンデンサー1と電池2との間に、バック電池を電気機器4に装着した状態でオン、バック電池を電気機器4から外した状態でオフとなるスイッチ3を接続している。スイッチ3は、電気機器4に装着した状態で、コンデンサー1と電池2とを並列に接続し、電気機器4から外した状態では、コンデンサー1を電池2から切り離す。



## 【 特許請求の範囲】

【 請求項1 】 コンデンサー (1)を内蔵し、このコンデンサー (1)が電池 (2)と並列に接続されているバック電池において、  
コンデンサー (1)と電池 (2)との間に、バック電池を電気機器 (4)に装着した状態でオン、バック電池を電気機器 (4)から外した状態でオフとなるスイッチ (3)が接続されており、このスイッチ (3)でもって、電気機器 (4)に装着した状態でコンデンサー (1)が電池 (2)と並列に接続され、電気機器 (4)から外された状態でコンデンサー (1)が電池 (2)から電氣的に切り離されるように構成されてなるコンデンサーを内蔵するバック電池。

【 請求項2 】 コンデンサー (1)を内蔵し、このコンデンサー (1)が電池 (2)と並列に接続されているバック電池において、  
コンデンサー (1)と電池 (2)との間に、コンデンサー (1)の充電電流を遮断するスイッチ (3)としてスイッチング素子 (3A)が接続されており、このスイッチング素子 (3A)は、バック電池が電気機器 (4)に装着されたことを検出する制御回路 (5)に接続されており、バック電池が電気機器 (4)に接続されると、制御回路 (5)がスイッチング素子 (3A)をオン状態に切り換えて、電池 (2)とコンデンサー (1)とが並列に接続されるように構成されてなることを特徴とするコンデンサーを内蔵するバック電池。

【 請求項3 】 スwitching素子 (3A)をオンオフに制御する制御回路が、バック電池を電気機器 (4)から外した状態で、電池 (2)の短絡を阻止するショート防止回路 (6)の制御回路 (5)であることを特徴とする請求項2に記載のコンデンサーを内蔵するバック電池。

## 【 発明の詳細な説明】

## 【 0001 】

【 発明の属する技術分野】本発明は、電池と並列にコンデンサーを接続しているバック電池に関する。

## 【 0002 】

【 従来の技術】電池と並列にコンデンサーを接続しているバック電池は、たとえば特開平3 - 5 5 7 6 2 号公報に記載されている。この公報に記載されるバック電池は、図1に示すように、電池2と並列に接続されたコンデンサー1から電気機器に放電電流を供給する。この公報に記載されるバック電池は、バック電池の放電を開始した直後に、電池電圧が低下するのをコンデンサー1で防止する。たとえば、塩化チオニル型リチウム電池は、放電を開始した直後に電圧が低下する電圧遅延が発生する。それは、放電前のリチウム電極の表面に、内部抵抗の大きいハロゲン化リチウム膜が形成されて、電池の内部抵抗を大きくするからである。この膜は放電を開始すると薄くなって電池の内部抵抗を小さくするが、膜が薄くなるまでは内部抵抗が大きくなって、バック電池の出力電圧を低下させる。

【 0003 】この弊害を防止するために、図1に示すパ

ック電池は、電池にコンデンサー1を並列に接続している。コンデンサー1は、内部抵抗が小さいので、バック電池の放電を開始した直後に放電して、バック電池の出力電圧の低下を少なくできる。コンデンサー1は、バック電池を放電しないときに電池電圧まで充電されている。このため、バック電池の放電を開始した直後に、コンデンサーが放電して出力電圧の低下を少なくできる。【 0004 】さらに、電池2と並列にコンデンサー1を接続しているバック電池は、一時的に大電流放電させるパルス放電のときの出力電圧の低下も少なくできる。大電流で放電するときに、内部抵抗の小さいコンデンサー1から電流が供給されるからである。このため、コンデンサーを内蔵するバック電池は、一時的に大電流を流すパルス放電の負荷に使用して、実質的に出力電圧を高くできる特長がある。

## 【 0005 】

【 発明が解決しようとする課題】しかしながら、コンデンサーを電池に並列に接続するバック電池は、満充電した後、長い時間放電しないで放置すると、放電できる容量が少なくなってしまう欠点がある。また、コンデンサーによって内蔵される電池が過放電されて電池性能が低下する弊害も発生する。それは、コンデンサーが微小な漏れ電流で常時放電されるので、コンデンサーの放電を補うために、電池からコンデンサーに充電電流が流れて電池が連続的に放電されるからである。

【 0006 】とくに、コンデンサーを接続する効果を大きくする、いいかえると、大電流で放電したときの出力電圧の低下を少なくするために、コンデンサーの静電容量を大きくすると、この弊害は大きくなる。コンデンサーの静電容量に比例して漏れ電流が大きくなり、コンデンサーを充電するために電池が無駄に放電されるからである。漏れ電流による弊害を少なくするために、電池に接続するコンデンサーの静電容量を小さくすると、コンデンサーの効果が極減される。コンデンサーに蓄えられるエネルギーが、コンデンサーの静電容量に比例するからである。このため、電池と並列に連結されるコンデンサーは、たとえば、数百 $\mu\text{F}$ 以上の大容量のものが使用される。

【 0007 】本発明は、コンデンサーを内蔵するバック電池の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、大容量のコンデンサーを内蔵して、大電流放電するときの出力電圧の低下を効果的に防止して、しかもコンデンサーの漏れ電流に起因する弊害を極減できるコンデンサーを内蔵するバック電池を提供することにある。

## 【 0008 】

【 課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載されるバック電池は、瞬間的な過大電流を効率よく出力するために、電池2と大容量のコンデンサー1を並列に接続している。コンデンサー1と電池2との間には、パ

3

ック電池を電気機器4に装着するとオン、電気機器4から外すとオフになるスイッチ3を接続している。このスイッチ3は、電気機器4にバック電池を装着したときに、コンデンサー1を電池2と並列に接続するが、バック電池を電気機器4から外すと、コンデンサー1を電池2から電氣的に切り離す。電池2から切り離されたコンデンサー1は、漏れ電流が流れても、電池2から充電電流が供給されることがなく、電池2の無駄な放電を防止できる。

【0009】さらに、本発明の請求項2に記載されるバック電池は、コンデンサー1と電池2との間に、コンデンサー1の漏れ電流の無駄な消費を阻止するスイッチ3として、スイッチング素子3Aを接続している。スイッチング素子3Aは、バック電池を電気機器4に装着されたことを検出する制御回路5に接続して制御される。バック電池が電気機器4に接続されると、制御回路5はスイッチング素子3Aをオンに切り換えて、コンデンサー1を電池2と並列に接続する。バック電池が電気機器4から外されると、制御回路5はスイッチング素子3Aをオフに切り換える。このため、バック電池が電気機器4から外されると、コンデンサー1に漏れ電流が流れても、電池2はコンデンサー1を充電しない。

【0010】さらに、本発明の請求項3に記載されるバック電池は、スイッチング素子3Aをオンオフに制御する制御回路に、バック電池を電気機器4から外した状態で、電池2の短絡を阻止するショート防止回路6の制御回路5を併用する。

【0011】本発明のバック電池は、電気機器4に装着されるとスイッチ3がオンになる。オン状態のスイッチ3は、コンデンサー1を電池2と並列に接続する。この状態で、コンデンサー1は電池電圧まで充電される。バック電池が大電流でパルス放電されると、大電流が流れるときにコンデンサー1から負荷に電流が供給される。コンデンサー1の内部抵抗が、電池2の内部抵抗よりも相当に小さいからである。このため、図2に示すように、大電流でパルス放電するとき、電池2のみでは出力電圧が実線のように低下するのを、コンデンサー1を放電することで、鎖線で示すように防止できる。ただし、この図は、電池2にリチウムイオン二次電池を使用し、電池2と並列に1000 $\mu$ Fの電解コンデンサー1を接続し、200Hzで1/8 dutyのパルス放電をしたときの電圧特性を示す。ただし、パルス放電は、大電流を1.5A、小電流を0.15Aに設定している。

【0012】コンデンサーに蓄えられるエネルギーは、コンデンサーの静電容量と、コンデンサーの電圧の自乗の積に比例する。したがって、コンデンサーの静電容量を大きくすると、コンデンサーから負荷に供給できる電力を大きくして、バック電池の出力電圧の低下を少なくできる。

【0013】バック電池を電気機器4から外すと、制御

4

回路5がこのことを検出してスイッチ3をオフに切り換える。スイッチ3がオフになると、コンデンサー1は電池2から切り離される。このため、電気機器4から外されたバック電池は、コンデンサー1に充電電流が流れることがなく、コンデンサー1の漏れ電流に起因する電池の無駄な放電を防止できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するためのバック電池を例示するものであって、本発明はバック電池を下記のものに特定しない。

【0015】さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解し易いように、実施の形態に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決していない。

【0016】図3に示すバック電池は、二次電池2と、スイッチ3と、コンデンサー1と、制御回路5とを備える。二次電池2は、リチウムイオン二次電池、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素電池等の充電できる電池である。二次電池2にリチウムイオン二次電池を使用するバック電池は、コンデンサー1で二次電池2の大電流特性を特に好ましい状態に改善できる。リチウムイオン二次電池は、重量に対する容量は大きい、ニッケル-カドミウム電池のように、優れた大電流特性を示さない。このため、電池にリチウムイオン二次電池を内蔵するバック電池は、コンデンサーで大電流特性を改善することにより、瞬間的な大電流のパルス放電に優れた放電特性を示し、また容量も大きくできる特長がある。

【0017】コンデンサー1には大容量の電解コンデンサーが使用される。コンデンサー1の静電容量は、負荷に供給する最大電流と、最大電流を流す時間とを考慮して最適値に設計される。大電流を長く流す負荷に使用するバック電池は、コンデンサー1の静電容量を大きくして、負荷に供給できる電力を大きくする。コンデンサー1は負荷に電力を供給して放電されると次第に電圧が低下する。コンデンサー1は、負荷に接続した瞬間から、電池電圧に低下するまで、負荷に電力を供給し続ける。コンデンサーに蓄えられる電力Wは、静電容量をC、コンデンサーの電圧をEとすると、下記の式で示される値となる。

$$W = 1/2 \times C \times E^2$$

【0018】コンデンサーの静電容量を大きくすると、蓄える電気エネルギーも大きくできる。ただ、コンデンサーは静電容量を大きくすると大型になる。したがって、バック電池に内蔵されるコンデンサーは、大きさと蓄えられるエネルギーとを考慮して最適値に決定される。コンデンサーの静電容量は、たとえば、100 $\mu$ F

〜1F、好ましくは、200〜10,000 $\mu$ F、さらに好ましくは500〜5000 $\mu$ Fに決定される。コンデンサー1には、小型で大容量で内部抵抗の小さい電解コンデンサーが使用される。

【0019】スイッチ3に使用されるスイッチング素子3Aには、FETが最適である。FETは、オン状態で、電池2がコンデンサー1を充電し、オフ状態では、コンデンサー1を充電しないように接続される。FETは、寄生ダイオードDによって、オンオフに関係なく、逆向きに電流が流れる特性を示す。したがって、スイッチング素子3AにFETを使用するバック電池は、FETがオフのときには、電池2がコンデンサー1を充電しないようにFETを接続する。この状態に接続されたFETは、寄生ダイオードDで、コンデンサー1から負荷に電流を供給できる。すなわち、オン状態のFETでコンデンサー1を充電し、寄生ダイオードDでコンデンサー1から負荷に電流を供給する。したがって、スイッチ3にFETを使用するバック電池は、1個のFETで、コンデンサー1の充電を制御できる特長がある。

【0020】ただ、本発明はスイッチをFETに特定しない。スイッチには、図示しないが、FETに代わって、トランジスタも使用できる。トランジスタは逆向きに電流が流れないので、トランジスタと逆並列にダイオードを接続し、ダイオードでコンデンサーを放電し、オン状態のトランジスタでコンデンサーを充電する。また、スイッチにトランジスタを使用するバック電池は、PNPトランジスタと、NPNトランジスタを並列に接続して、コンデンサーを充電し、また放電させる。並列に接続される2個のトランジスタは、バック電池が電気機器に装着されるとオン、電気機器から外されるとオフに切り換えられる。

【0021】スイッチング素子3Aのオンオフは、制御回路に制御される。図に示すバック電池は、+の端子が短絡して、電池2に過大なショート電流が流れるのを防止するショート防止回路6の制御回路5を、スイッチング素子3Aの制御回路に併用している。ショート防止回路6は、電池2と直列に互いに逆に接続された2個のFETからなるスイッチング回路7と、このスイッチング回路7をオンオフに制御する制御回路5とを備えている。スイッチング回路7を構成する2個のFETは、バック電池が電気機器4や充電器に装着されたときにオン、バック電池が電気機器4や充電器から外されるとオフになって、電池2にショート電流が流れるのを防止する。スイッチング回路7を構成する2個のFETは、ソースとドレインとを互いに逆になるように直列に接続したものである。2個のFETは、バック電池を電気機器4に装着したときに、図において上のFETをオンとして、電池2とコンデンサー1を放電し、バック電池を充電器に装着したときに、下のFETをオンにして、電池2を充電する。スイッチング素子3AであるFETは、

ゲートを上のFETのゲートに接続して、上のFETと一緒にオン、オフに制御される。

【0022】制御回路5は、バック電池のコントロール端子から入力される信号を検出して、スイッチング回路7とスイッチング素子3Aとをオンオフに切り換える。図に示すバック電池は、電気機器4や充電器に装着されると、これらのプルアップ抵抗8から、コントロール端子に+電圧が入力される。制御回路5は、コントロール端子に+電圧が入力されると、スイッチング回路7とスイッチング素子3Aをオンに制御し、コントロール端子に+電圧が入力されない状態では、スイッチング回路7とスイッチング素子3Aをオフ状態とする。

【0023】図の制御回路5は、プルアップ抵抗8で、コントロール端子に+電圧が入力されたときに、スイッチング回路7とスイッチ3をオンに制御する。本発明のバック電池は、コントロール端子を、鎖線で示すように、プルダウン抵抗9で一側に接続したときに、スイッチング回路7とスイッチング素子3Aとをオンに制御することもできる。

【0024】さらに、本発明のバック電池は、コントロール端子を使用しないで、電気機器や充電器に装着したことを検出することもできる。このバック電池は、たとえば電気機器や充電器に装着したときにオン、機器から外したときにオフになるリミットスイッチを内蔵させる。リミットスイッチを内蔵するバック電池は、図4に示すように、電池2とコンデンサー1の間と、電池2と出力端子との間にリミットスイッチ10を接続する。さらに、バック電池は、図示しないがリミットスイッチに代わって、リードリレー等のリレーを内蔵させることもできる。リードリレーは、バック電池を電気機器等に装着するとオン、機器から外すとオフになる。リードリレーをオンオフに制御する電気機器や充電器は、バック電池が装着されるとリードリレーをオンにする永久磁石を内蔵している。

【0025】

【発明の効果】本発明のバック電池は、大容量のコンデンサーを電池と並列に接続して、大電流放電するときの出力電圧の低下を効果的に阻止できるにもかかわらず、電池と並列に接続されるコンデンサーの漏れ電流に起因する、電池の無駄な放電を極減できる特長がある。それは、本発明のバック電池が、電池を放電するとき、いいかえると、バック電池を電気機器に装着したときに限って、コンデンサーを電池に接続し、バック電池を電気機器から外したときには、コンデンサーと電池との間に接続するスイッチをオフにして、電池がコンデンサーで放電されるのを阻止するからである。電気機器から外したときにスイッチをオフにして、コンデンサーを電池から電気的に切り離す本発明のバック電池は、コンデンサーから漏れ電流が流れて放電しても、電池がコンデンサーを充電することがない。このため、使用しないときに電

池が過放電されて、電池性能が低下するのも有効に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のコンデンサーを内蔵するバック電池の回路図

【図2】コンデンサーを電池と並列に接続するバック電池と、コンデンサーのないバック電池の出力電圧を示すグラフ

【図3】本発明の実施の形態にかかるバック電池の回路図

【図4】本発明の他の実施の形態のバック電池の回路図  
【符号の説明】

1 …コンデンサー

2 …電池

3 …スイッチ

3 A …スイッチング素子

4 …電気機器

5 …制御回路

6 …ショート防止回路

7 …スイッチング回路

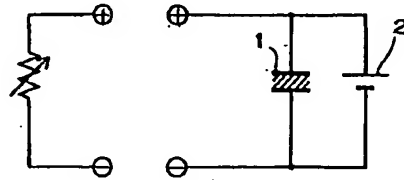
8 …プルアップ抵抗

9 …プルダウン抵抗

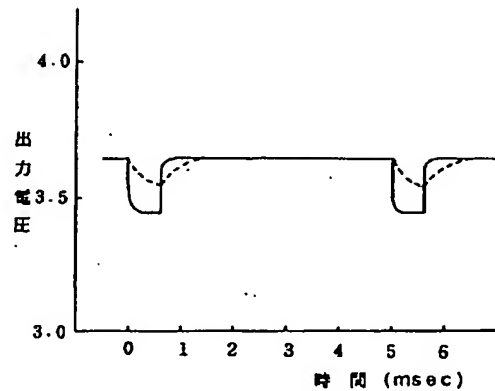
10 …リミットスイッチ

D …寄生ダイオード

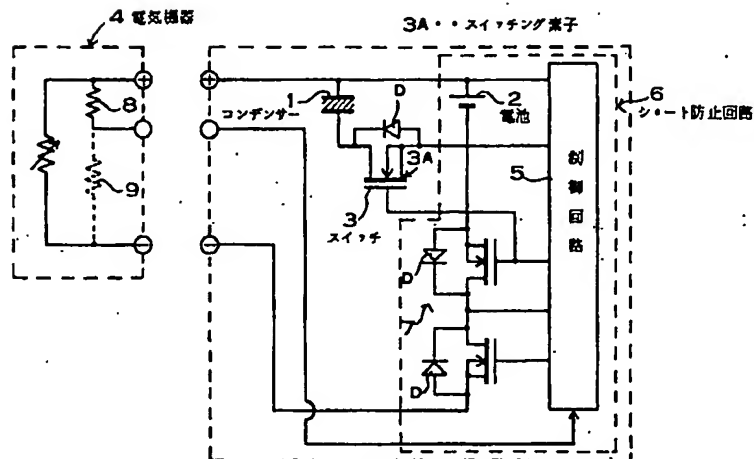
【図1】



【図2】



【図3】



【 図4 】

